

# 高血压病大动脉扩张性与左室肥厚关系的探讨

王宏宇 张维忠 龚兰生 李志明 邱慧丽 范明昌 吴美枝

**【摘要】** 目的 探讨高血压病(essential hypertension, EH)患者大动脉扩张性降低与左室肥厚的关系。方法 分别应用脉搏波传导速度自动测量系统和超声心动图对颈动脉2股动脉脉搏波传导速度(pulse wave velocity, PWV)和左室结构进行观察。PWV为评价大动脉扩张性的指标;室间隔厚度,左室后壁厚度,左室重量指数作为评价左室肥厚的指标;左室相对厚度,即室间隔与左室后壁厚度之和与左室舒张末径之比用于评价左室向心性重塑。结果 PWV在左室肥厚组明显高于无肥厚组[(11152 ±2145) m/s:(10180 ±1195) m/s,  $P=0.0013$ ]。左室发生向心性重塑者与未发生重塑者相比PWV差异无显著性[(11110 ±21310) m/s:(10199 ±1199) m/s,  $P=0.16816$ ]。结论 左室肥厚的EH患者大动脉扩张性显著降低,大动脉扩张性降低是导致EH患者左室肥厚的重要原因。

**【关键词】** 高血压;大动脉扩张性;肥大,左心室

**Study of relationship between large artery distensibility and left ventricular hypertrophy in patients with essential hypertension** WANG Hongyu, ZHANG Weizhong, GONG Lansheng, et al. Affiliated Rui Jin Hospital, Shanghai Second Medical University; Shanghai Institute of Hypertension, Shanghai 200025, China

**【Abstract】 Objective** To evaluate the relationship between large artery distensibility and left ventricular hypertrophy in hypertension. **Methods** Automatic pulse wave velocity (PWV) measurement system and two-dimensional echocardiography were applied to examine carotid-femoral PWV and left ventricular structure respectively. PWV was used as an index to reflect large artery distensibility; interventricular septal thickness, left ventricle posterior wall thickness, and left ventricular mass index were defined as indices for left ventricular hypertrophy; relative left ventricle thickness as an index to evaluate left ventricular concentric remodeling. **Results** PWV was higher in patients with left ventricular hypertrophy than that in patients without left ventricular hypertrophy (11152 ±2145 m/s vs 10180 ±1195 m/s,  $P=0.0013$ ). There were no significant difference in PWV between patients with left ventricular concentric remodeling and without left ventricular concentric remodeling (11110 ±2131 m/s vs 10199 ±1199,  $P=0.16816$ ). **Conclusion** Large arterial distensibility decreased in patients with left ventricular hypertrophy in hypertension. The decreased large artery distensibility was an important factor that led to left ventricular hypertrophy in patients with essential hypertension.

**【Key words】** Hypertension; Large artery distensibility; Hypertrophy, left ventricular

已有研究证明,左室肥厚与各种心脏事件的发生密切相关,是独立的心血管危险因素<sup>[1]</sup>。高血压病(essential hypertension, EH)发生大动脉扩张性改变在发病早期已表现出来,血压升高导致大动脉进一步损害,扩张性降低,僵硬增加,使血压进一步增高,加重心脏和血管的损害,形成恶性循环。脉搏波传导速度(pulse wave velocity, PWV)可以良好地反映大动脉的扩张性,脉搏波速度越快,动脉的扩张性

越差,僵硬度越高<sup>[2]</sup>。我们应用PWV自动测量系统对EH患者大动脉扩张性进行检测;观察EH时大动脉扩张性的改变与常规应用超声心动图检查左室结构改变之间的关系,为有效地控制EH及其心血管并发症,改善EH患者预后提供临床依据。

## 资料与方法

11研究对象:EH患者292例,均为上海瑞金医院高血压科门诊就诊者或高血压病房住院患者,男189例,女103例,年龄16~77(51.16 ±11.14)岁, EH患者入选标准为收缩压(SBP) 140 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa)和(或)舒张压(DBP) 90 mm Hg

作者单位:200025 上海第二医科大学附属瑞金医院 上海市高血压研究所(王宏宇、张维忠、龚兰生、邱慧丽、范明昌、吴美枝);山西大同市第三人民医院心脏内科(李志明)

或服用降压药物者。所有患者经临床和实验室检查排除内分泌及代谢系统疾病。

21 方法: (1) 应用自动 PWV 测量系统 (Colson, 法国产品) 测定颈动脉2股动脉 PWV 作为评估大动脉扩张性的指标。患者进行检查前静息 10 min, 以保持所有受检者检测时均为平静状态。将患者年龄、性别、身高、体重、SBP、DBP、腰围、臀围、心率 (HR) 测量后输入微机以备分析; 测量血压应用标准袖带式血压计, 以 Krotokoff 第 1 音为 SBP, 第 5 音为 DBP, 间隔 2 min 测量 1 次, 测量 3 次取平均值。检查时所有患者均取仰卧位, 测量右侧颈动脉2股动脉体表距离并输入微机, 将压力感受器置于测距两点动脉搏动明显处, 微调探头使波形显示清晰, 记录 16 个速度测值, 去除 3 个最大值和 3 个最小值, 留取 10 个测值取其平均值即为 PWV 的最后测值。Asmar 等<sup>[2]</sup>研究已表明自动 PWV 测量系统具有良好的重复性。(2) 应用美国 (Hewlett Packard) 产彩色多普勒超声检查仪 (Image Point) 对患者进行二维、M 型及多普勒超声心动图检查, 探头频率 215MHz, 患者左侧卧位, 左室长轴切面测左房 (LA) 和主动脉 (AO) 腔径 (心脏收缩期)。左室射血分数 (LVEF), 短轴缩短率 (FS), 舒张末期室间隔厚度 (IVSD), 舒张末期左室内径 (LVIDD), 舒张末期左室后壁厚度 (LPWD), 收缩末期室间隔厚度 (IVSS), 收缩末期左室内径 (LVIDS), 收缩末期左室后壁厚度 (LPWS)。所有测量均按美国超声心动图学会推荐标准<sup>[3]</sup>。

脉冲多普勒二尖瓣舒张期血流频谱采集法: 选取心尖四腔心切面, 将取样容积置于二尖瓣瓣尖处, 记录早期峰值左室充盈速度 (P<sub>E</sub> 峰) 和晚期峰值左室充盈速度 (P<sub>A</sub> 峰) 取 3 个心动周期平均值, 并计算舒张早期和晚期峰值充盈速度比, P<sub>A</sub>/P<sub>E</sub> > 1 被认为是舒张功能异常的指征。

超声心动图检查均同步心电示波, 以 R 波顶点为舒张末期标识, T 波终末为收缩末期标识。

左室相对厚度 (RLVT) = (IVSD + LPWD) / LVIDD; RLVT ≥ 0.145 判定为左室向心性重塑<sup>[4]</sup>。

左室重量指数 (LVMI) 男性 > 120 g/m<sup>2</sup>, 女性 > 115 g/m<sup>2</sup> 判定为左室肥厚<sup>[4,5]</sup>。

31 统计学处理: 所有数据均输入计算机并建立数据库, 应用 SAS 软件包进行统计分析。数据用均值 ± 标准差表示。组间比较用成组 t 检验, P < 0.05 为统计学有显著性差异。

## 结 果

11 左室肥厚与无左室肥厚 EH 患者的年龄、体表面积 (BSA)、体重指数 (BMI)、脉压 (PP)、血压等比较见表 1。

表 1 两组 EH 患者一般情况比较 (x ± s)

参数	左室肥厚组 + 无左室肥厚组 (292 例)	左室肥厚组 (103 例)	无左室肥厚组 (189 例)	P 值
年龄 (岁)	51.6 ± 10.6	53.3 ± 11.9	50.7 ± 9.7	0.056 5
BSA (m <sup>2</sup> )	1.75 ± 0.2	1.80 ± 0.2	1.72 ± 0.2	0.000 5
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	25.51 ± 3.15	26.28 ± 3.63	25.08 ± 2.77	0.004 1
SBP (mm Hg)	141.3 ± 20.4	145.3 ± 20.5	139.1 ± 20.0	0.012 5
DBP (mm Hg)	89.7 ± 12.2	90.7 ± 12.9	89.2 ± 11.8	0.303 1
MPA (mm Hg)	106.9 ± 13.5	108.9 ± 13.8	105.8 ± 13.3	0.060 7
PP (mm Hg)	51.6 ± 15.8	54.6 ± 16.6	49.9 ± 15.1	0.015 3

注: BSA: 体表面积, BMI: 体重指数, MPA: 平均血压, PP: 脉压 (表 3 同)

21 左室肥厚和无肥厚 EH 患者超声心动图和主动脉扩张性相关指标结果见表 2。

表 2 两组超声和 PWV 结果比较 (x ± s)

参数	左室肥厚组 + 无左室肥厚组 (292 例)	左室肥厚组 (103 例)	无左室肥厚组 (189 例)	P 值
LA (mm)	34.9 ± 4.1	35.5 ± 4.2	34.6 ± 3.9	0.060 6
AO (mm)	32.7 ± 4.0	33.8 ± 4.0	32.0 ± 3.9	0.000 2
LVEF (%)	0.65 ± 0.08	0.65 ± 0.09	0.64 ± 0.08	0.225 9
FS (%)	0.36 ± 0.06	0.36 ± 0.064	0.35 ± 0.061	0.132 2
P <sub>E</sub> /P <sub>A</sub>	0.99 ± 0.33	0.93 ± 0.38	1.02 ± 0.30	0.060 6
PWV (m/s)	11.05 ± 2.16	11.52 ± 2.45	10.80 ± 1.95	0.011 3
RLVT	0.47 ± 0.10	0.52 ± 0.09	0.43 ± 0.08	0.000 1

注: LA: 左心房, AO: 主动脉, LVEF: 左室射血分数, FS: 短轴缩短率, P<sub>E</sub>/P<sub>A</sub>: 早期峰值左室充盈速度和晚期峰值左室充盈速度比, PWV: 脉搏波传导速度, RLVT: 左室相对厚度 (表 3 同)

31 向心性重塑与无向心性重塑 EH 患者的相关参数比较 (表 3): 292 例 EH 患者中, 向心性重塑者 152 例, 占 52%, 只有反映舒张功能状态的 P<sub>E</sub>/P<sub>A</sub> 在向心性重塑组显著降低。反映大动脉扩张性的 PWV、PP, 两组间无显著性差异。

## 讨 论

EH 引起的左室肥厚是许多心血管事件发生的重要预测因子, 左室肥厚增加心血管危险主要是通过舒张功能和收缩功能的损害所致<sup>[6]</sup>。事实上, 许多 EH 患者在临床并未发生明显的左室肥厚之

表 3 向心性重塑与无向心性重塑的相关参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

参数	总体 (292 例)	向心性 重塑组 (152 例)	无向心性 重塑组 (140 例)	P 值
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	25.51 ±3.15	25.62 ±3.15	25.39 ±3.14	0.807 9
SBP(mm Hg)	141.3 ±20.4	142.5 ±21.4	139.9 ±19.1	0.265 8
DBP(mm Hg)	89.7 ±12.2	89.6 ±12.9	89.8 ±11.3	0.883 6
LA(mm)	34.9 ±4.1	35.0 ±3.9	34.7 ±4.2	0.564 9
AO(mm)	32.7 ±4.0	32.9 ±4.0	32.3 ±4.0	0.193 4
LVEF(%)	0.65 ±0.08	0.66 ±0.08	0.64 ±0.08	0.081 9
FS(%)	0.36 ±0.06	0.36 ±0.07	0.35 ±0.05	0.182 6
LVMI(g/m <sup>2</sup> )	97.3 ±25.8	98.8 ±24.9	95.6 ±26.7	0.299 5
P <sub>E</sub> /P <sub>A</sub>	0.99 ±0.33	0.95 ±0.31	1.03 ±0.34	0.023 7
PP(mm Hg)	51.6 ±15.8	52.9 ±16.1	50.1 ±15.4	0.120 8
PWV(m/s)	11.05 ±2.16	11.10 ±2.31	10.99 ±1.99	0.681 6

前,心血管系统已经发生一系列变化,其中大动脉扩张性改变就是一项重要指标,因此,了解两者间相互关系,对于防止左室肥厚,降低 EH 患者预后危险是及其重要的。Asmar 等<sup>[2]</sup>应用自动 PWV 测定仪研究了正常人和 EH 患者颈动脉2股动脉 PWV 的变化及其影响因素,结果表明,自动 PWV 测定值可以准确反映大动脉扩张性改变,发现 PWV 在血压升高组明显高于正常血压组。多因素分析表明,年龄和血压是影响 PWV 的主要因素。我们的研究同样应用 PWV 作为反映大动脉扩张性的参数,结果在合并左室肥厚的 EH 患者,大动脉扩张性显著降低( $P=0.010113$ ),表明大动脉扩张性降低的 EH 患者更易发生左室肥厚。这是由于在血压正常时,PWV 相对较低,动脉压力波反射的位置主要在小阻力血管,反射波叠加在主动脉压力波形的舒张期;动脉压力升高,一方面使大动脉管壁张力增大;另外,长期的机械刺激又可导致大动脉管壁结构改变,共同作用的结果使动脉变的更为僵硬,弹性下降。因此,由于大动脉弹性降低引起的 PWV 加快和反射波产生的位置距离心脏较近导致主动脉压力波形产生收缩晚期压力波跃升,这种变化,不适当地增加了收缩压,造成脉压水平的增高,使心脏和血管间功能失调,增加收缩末左室应力,从而导致左室肥厚。我们的研究结果还表明,在高血压左室肥厚的患者较未发生左室肥厚的患者收缩压和脉压显著增高,但舒张压在组间无显著性差异。因此,导致左室负荷增大,室壁肥厚的主要原因是由于导致收缩压和脉压升高的大动脉弹性降低所致。脉压是动脉血压中波动的部分,近年来的研究证实,脉压是反映大动脉扩张性改变的参数,脉压升高表示大动脉扩张性降低。研究证实

脉压是独立的心血管危险性的预测因素,尤其是对心肌梗死<sup>[7]</sup>。Benetos 等<sup>[8]</sup>对 12 721 例正常血压者和 7 324 例 EH 患者随访 1912 年发现,脉压水平升高是心血管性死亡的独立危险因素。我们的研究发现,主动脉内径在肥厚组明显高于无肥厚组( $P=0.010002$ ),这种改变与 PWV 变化一致,是由于血压升高,主动脉扩张,弹性降低。因此,主动脉腔径亦可提示大动脉弹性变化。

心脏在高压力负荷作用下不仅发生室壁的肥厚,同时发生心室重塑即向心性重塑。Verdecchia 等<sup>[1]</sup>应用超声心动图对 694 例左室重量正常的 EH 患者随访平均 2171 年,发现左室向心性重塑是心血管危险性增加的独立预测因素。左室向心性重塑定义为左室间隔与后壁厚度之和与左室舒张末径之比 0.145。我们的研究表明,PWV、脉压水平尽管在向心性重塑组高于无重塑组,但无统计学意义。有趣的是舒张功能在向心性重塑组显著低于无重塑组( $P=0.010237$ )。原因可能是:第一,病例数较少;第二,心室重塑是心脏一种适应性改变,这种几何形态的变化可能从 EH 发病的开始阶段已经发生,它有利于心脏和血管间功能调节,维持大动脉功能正常,保证重要脏器的功能正常。如果这种几何形态的调节不能满足机体需要即发生左室肥厚。EH 患者舒张功能的降低往往发生较早,此时收缩功能正常<sup>[9]</sup>。

基础研究和临床试验证实<sup>[10,11]</sup>,EH 本身与遗传因素密切相关,大动脉扩张性降低和左室肥厚同样与遗传素质有关,基于此,我们设想应用大动脉扩张性改变判断左室肥厚发生趋势具有理论基础。

EH 时大动脉扩张性的改变已引起研究人员的重视<sup>[12]</sup>。EH 作为心血管疾病的危险因素,导致动脉损伤,动脉扩张性降低,使收缩压升高,脉压增加,从而增加心血管病发病率和死亡率,是心脑肾等重要靶器官发生损害的主要原因。PWV 测定简单易行,能准确反映大动脉扩张性的改变,无创伤,易重复,便于推广。因此,对 EH 时大动脉扩张性的监测,及早发现有左室肥厚趋势的 EH 患者,采取有效治疗措施具有重要临床价值。

#### 参 考 文 献

- Verdecchia P, Schillaci G, Borgioni C, et al. Adverse prognostic significance of concentric remodeling of the left ventricle in hypertensive patients with normal left ventricular mass. *J Am Coll Cardiol*, 1995, 25:871-878.
- Asmar R, Benetos A, Topouchian J, et al. Assessment of arterial

distensibility by automatic pulse wave velocity measurement validation and clinical application studies. Hypertension, 1995, 26:4852490.

3 Sahn DJ, DeMaria A, Kisslo J, et al. The committee on M-mode standardization of the American society of echocardiography. Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of survey of echocardiographic measurement. Circulation, 1978, 58:107221083.

4 Palatini P, Visentin P, Morzino P, et al. Structural abnormalities and not diastolic dysfunction are the earliest left ventricular changes in hypertension. Am J Hypertens, 1998, 11:1472156.

5 周永昌, 郭万学. 超声医学. 第三版. 北京: 科学技术文献出版社, 1998. 549.

6 Agabiti-Rosei E, Muiesan ML. Cardiac hypertrophy and hypertension. Curr Opin Nephrol Hypertens, 1998, 7:2112216.

7 Safar ME, Siche JP, Mallion JM, et al. Arterial mechanics predict cardiovascular risk in hypertension. J Hypertens, 1997, 15:160521611.

8 Benetos A, Rudnichi A, Safar M, et al. Pulse pressure and cardiovascular mortality in normotensive and hypertensive subjects. Hypertension, 1998, 32:5602564.

9 Takasaki M, Matsumoto M, Deng YB. Echocardiographic assessment of left ventricular diastolic function in elderly hypertensive patients. Cardiol, 1996, 4:1852189.

10 Benetos A, Gantier S, Ricard S, et al. Influence of angiotensin converting enzyme and angiotensin type 1 receptor gene polymorphisms on aortic stiffness in normotensive and hypertensive patients. Circulation, 1996, 94:6982703.

11 Chen CH, Ting CT, Lin SJ, et al. Which arterial and cardiac parameters best predict left ventricular mass? Circulation, 1998, 98:4222428.

12 Safar ME, London GM, Asmar R, et al. Recent advances on large arteries in hypertension. Hypertension, 1998;32:1562161, 5602564.

(收稿日期:1999201228)

(本文编辑:宁田海)

## · 论著摘要 ·

# 高血压病左室肥厚患者核素心室造影舒张功能的研究

罗小岚 陈干仁

采用放射性核素心室造影检测高血压病患者的左室功能,并对高血压病有无左室肥厚患者的左室舒张功能进行了对比研究。

### 一、资料与方法

11 对象:高血压病患者 44 例,诊断符合 1992 年美国 JNC 标准,均为男性,按左室重量指数(LVMI) < 125 g/m<sup>2</sup> 或 > 125 g/m<sup>2</sup> 分为无左室肥厚组[20 例,年龄(58115 ± 5170)岁,病程(9110 ± 8160)年,血压(154165 ± 719/96176 ± 7110) mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa)]及左室肥厚组[24 例,年龄(58112 ± 8130)岁,病程(12100 ± 8180)年,血压(158133 ± 12174/94129 + 7168) mm Hg]。两组年龄、血压、病程及心率无差异。正常对照组 28 例,均为男性,其年龄、心率、性别与高血压组无差异。

21 方法:(1)超声心动图检查:采用美国惠普 SONOS 100 型多普勒超声心动仪,探头频率 25 MHz,舒张末期左室腔

表 1 左室功能指标及 LVMI 与左室舒张功能相关性(x ± s)

项目	正常组(28 例)	高血压病组		LVMI
		无左室肥厚组(20 例)	左室肥厚组(24 例)	
LVEF(%)	61185 ± 5185	57189 ± 4167	59112 ± 7155	
PFR(EDV/s)	3104 ± 0157	2178 ± 0152	2131 ± 0168 <sup>3</sup>	r = - 0146
TPF(ms)	13615 ± 37116	166140 ± 42168	236113 ± 64192 <sup>3</sup>	r = 0173
1/3FF(%)	39196 ± 15151	28197 ± 11130 <sup>3</sup>	22193 ± 8111 <sup>3</sup>	r = - 0129

注:LVEF = 左室射血分数;PFR = 高峰充盈率;TPF = 高峰充盈时间;1/3FF = 1/3 充盈分数;与正常组比较,<sup>3</sup> P < 0105;与无左室肥厚组比较, P < 0105

内径(LVEDd)、室间隔厚度(IVST)及左室后壁舒张末期厚度(LVDWT),连续测 3 次,取平均值,以公式计算 LVMI。(2)放射性核素心室造影:采用美国 GE 公司 STARCAN 4000i 型 SPECT 机行门控平衡法核素心室造影。(3)统计学处理:数值用均数 ± 标准差表示,经 Stata 软件处理,进行方差分析,两组间比较用 t 检验, LVMI 与舒张功能的关系用直线相关分析, P < 0105 为差异有显著性。

### 二、结果(表 1)

### 三、讨论

高血压病无左室肥厚患者左室舒张功能轻度减退,仅表现为 1/3 充盈分数降低,而高峰充盈率及高峰充盈时间无

明显异常。可能与后负荷增高及心交感神经张力增高等有关。高血压病左室肥厚患者有典型的左室舒张功能异常,表现为高峰充盈率及 1/3 充盈分数降低,高峰充盈时间延长,且 LVMI 与高峰充盈时间呈正相关,与高峰充盈率及 1/3 充盈分数呈负相关。可能机理为:(1)心肌细胞能量代谢障碍,通过钙运转异常影响心肌舒张;(2)心肌肥厚使室顺应性下降;(3)心肌活动协调性受损。以上的舒张功能指标中,1/3 充盈分数较为敏感,即高血压病左室舒张功能不全,最早表现为 1/3 充盈分数降低。

(收稿日期:1998208227)

(本文编辑:宁田海)

作者单位:410011 长沙,湖南医科大学附属第二医院心内科